

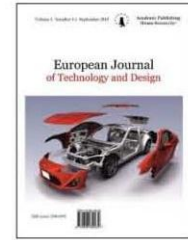
ISSN: 2310-0133

Founder: Academic Publishing House *Researcher*

DOI: 10.13187/issn.2310-0133

Has been issued since 2013.

European Journal of Technology and Design
--



UDC 004.6; 528; 004.8

Geoinformation Modeling in Logistics

Vladimir Markelov

Moscow State University of Geodesy and Cartography, Russian Federation

E-mail: vmarkel123456@yandex.ru

Abstract. This article brings to light the characteristics of geoinformation modeling. The author demonstrates that geoinformation modeling employs data integration. It is illustrated that geoinformation modeling is characterized by the use of spatial relations. The article describes primary logistics objectives. It demonstrates the link between logistics and spatial analysis and logistics and geomodeling.

Keywords: geoinformatics; logistics; geoinformation technology; geoinformation modeling; information; spatial information; information models.

Введение. Моделирование, как метод научного познания, представляет собой построение модели и действия с моделью. Моделирование в технологическом аспекте может быть рассмотрено как форма отражения действительности [1]. Моделирование в геоинформатике создает возможность переноса результатов, полученных в ходе построения и исследования моделей, на оригинал, и тем самым решает задачу переноса знаний [2, 3]. Применение геоинформационного моделирования в разных областях, особенно связанных с анализом реального пространства дает больший эффект чем применение других видов моделирования. Логистика широко использует пространственный анализ. Однако большинство методов и курсов логистики весьма слабо применяют методы пространственного анализа и еще меньше методы геоинформатики. Поэтому исследование применения методов геоинформатики и в частности геоинформационного моделирования в логистике весьма актуально.

Геоинформационное моделирование как инструмент анализа и обработки. Геоинформатика строится на интеграции разных наук [4], а обработка информации в геоинформатике строится на основе применения моделей [5]. Поэтому геоинформационное моделирование является ключевым в логистической цепочке обработки геоданных.

Геоинформационное моделирование имеет несколько видов [2, 3, 6]:

- моделирование с использованием ранее созданных моделей пространственных данных;
- моделирование с использованием ГИС для построения картографических или трехмерных моделей [7];
- трехмерное моделирование с использованием ГИС, САПР или других программ трехмерного моделирования;
- моделирование с использованием геоданных и геоинформации для построения пространственных моделей.

Общим для этих видов является использование трех интегрированных групп данных «место», «время», «тема».

Геоинформационное моделирование не только одно из средств отображения явлений и процессов реального мира, но и объективный практический критерий проверки

истинности знаний. Геоинформационное моделирование создает в итоге новые информационные модели и информационные ресурсы [8].

При моделировании исходный объект заменяется другим объектом, называемым моделью. В модели входят множество параметров, связанных между собой. Часть параметров подлежит определению на основе измерений исходного объекта и рассматривается как совокупность известных значений. Другая часть параметров определяется на основе расчетов с использованием известных параметров. Целью геоинформационного моделирования является либо «объяснение того, что есть», либо «прогнозирование того, что будет».

Моделирование позволяет с меньшими затратами воссоздать процессы взаимодействия реального объекта и внешней среды и выявить критерии оптимизации этого взаимодействия. Особенностью геоинформационного моделирования является опора на пространственные отношения [9].

Виды моделирования, входящего в геоинформационное. При визуальном моделировании применяют знаковое геоинформационное моделирование. При знаковом геоинформационном моделировании моделями служат знаковые образования какого-либо вида: карты [10], схемы, графики, чертежи, формулы, графы, условные знаки, тайлы и т.п.

При исследовании явлений или процессов, при выявлении латентных связей, - предпочтительным является математическое моделирование. Математическая модель представляет собой совокупность формальных описаний (формул, уравнений, неравенств, логических условий), отражающих реальный процесс изменения состояния объекта в зависимости от различных внешних и внутренних факторов. Особенностью геоинформационного математического моделирования является использование топологии [11] и геоданных [12].

При исследовании пространственных объектов широко применяют цифровое моделирование. В информатике и геоинформатике [1] цифровое моделирование заключается в реализации возможностей математических методов и программных средств для моделирования объектов.

Цифровая модель как основа геоинформационного моделирования. В широком смысле слова цифровая модель (ЦМ) (digital model, *DM*) это информационная дискретная модель сформированная для обработки на компьютере. Цифровая модель – компьютерно-ориентированная модель. В этом смысле она является обобщением даталогической и физической модели [13]. Часто употребляют более узкое понятие цифровая модель местности (ЦММ).

В узком смысле слова цифровая модель это дискретная модель пространственных объектов, в которой одними из обязательных параметров являются: координаты, размеры, габариты, точность координат, масштаб и т.д. Естественно, что эта модель предназначена для обработки в информационных или геоинформационных технологиях.

Определяющим в названии цифровая модель является то, что она сформирована в цифровом коде, который воспринимает компьютер и может проводить обработку на этой основе. Цифровые модели содержат различные типы информации [1, 7]. По аспекту пространственных отношений выделяют метрическую и атрибутивную типы информации.

Метрическая информация определяет положение путем задания абсолютных координат точек ЦММ и размеры объекта путем относительных координат точек в условных или местных системах.

Качественным отличием метрической информации цифровых моделей, полученных по реальным измерениям, является точностная характеристика. Она обусловлена ошибками измерений и последующими ошибками вычислений. Этот параметр определяет применимость цифровой модели при решении практических задач в разных масштабах.

Атрибутивная информация в ЦММ определяет принадлежность точек или объектов к определенному классу или объекту (сложный или простой объект), описывает свойства объектов и их частей, задает взаимосвязи и условия обработки, условия воспроизведения и т.п. также как и во всей геоинформатике она решает главную задачу нахождения пространственных отношений

Семиотический аспект позволяет, рассматривая ЦМ как информационную модель, вводит известные в информатике оценки коэффициент информативности и коэффициент

содержательности цифровой модели [14]. Семантическая часть информации определяет ее содержательную сторону, она связана с кодированием данных, но таким образом, что кодированная информация включает семантические информационные единицы [15].

Синтаксическая информация определяет набор правил и отношений работы с цифровой моделью как с обычной информационной моделью. Она связана с классификацией и правилами построения моделей.

Логистика и информационные методы. Современная логистика широко использует информационные методы. Геоинформатика близка к информатике, а геоинформационный подход [16] близок к информационному подходу. Поэтому целесообразно применять геоинформационный подход для решения логистических задач [17].

Транспорт служит материальной базой производственных связей между отдельными территориями, выступает как фактор, организующий мировое экономическое пространство и обеспечивающий дальнейшее географическое (геоинформационное) разделение труда.

В этих условиях существенно возрастает значение логистики, развитие глобальной логистики и применение новых методов и подходов для решения логистических задач. Необходимо разделять логистические пространственные задачи и логистические экономические задачи. В экономических задачах главное – определение экономических показателей. В пространственных задачах главное – провести анализ пространственной ситуации для оптимизации перемещения и последующей экономической оценки. Поэтому современная логистика опирается на пространственный анализ. Он имеет специфическую реализацию при анализе протяженных объектов, размеры которых превосходят одну зону [18].

Современные геоинформационные системы служат основой изучения транспортных сетей [19]. Результаты анализа сетей служат основой решения логистических экономических задач [20]. Основой применения геоинформатики в логистике служат геоданные [11, 12] и динамические [13, 21] модели. Технически логистические задачи тесно связаны с пространственным анализом в геоинформатике. Они включают:

- выбор оптимальных вариантов транспортировки грузов;
- резервирование дополнительных маршрутов движения транспортных средств с учетом возможных аварий и пробок.

Перемещение подвижных объектов требует проведения мониторинга и навигационного обеспечения подвижных объектов. Это делает актуальным применение спутниковых технологий мониторинга подвижных объектов [22]. Применение спутниковых навигационных систем позволяет осуществлять:

- контроль перевозочного процесса;
- мониторинг в режиме реального времени перевозок особо важных грузов
- оперативное управление глобальными транспортными потоками;
- контроль безопасности движения транспортных средств.

Многие направления логистических процессов связаны с геоинформационными технологиями. Это определяет необходимость применения методов геоинформатики в логистике [23].

Необходимым условием согласованной работы всех звеньев логистической цепочки является применение информационных систем. Основная их задача – быстро и экономично подвести нужный груз к нужной точке в нужный момент. В практике логистики применяются информационные логистические системы. Однако учитывая перечисленные особенности логика приводит к необходимости использовать ГИС в качестве логистической системы или к созданию геоинформационной логистической системы [24]. Эти системы представляют собой автоматизированные системы управления логистическими процессами в первую очередь, и во вторую системы создания карт или построения цифровых моделей.

Принципы геоинформационного моделирования. Структурно принцип геоинформационного моделирования в логистике опирается на ряд специализированных моделей. Эти модели делятся на три категории: модели объектов, модели ситуаций, модели процессов или процессные модели.

Модели объектов строятся как информационные модели и представляют собой совокупность информационных единиц [25]. Этим подчеркивается связь информационного

и геоинформационного подходов. Построение моделей часто опирается на трехмерное моделирование [7]. В этой части моделирования доминирующую роль играет информационный подход и чисто информационные модели.

Модели ситуаций уже больше включают пространственную, конфигурационную и позиционную составляющую. При этом, что требуется определить не только модель ситуации, но модель позиции анализируемого объекта в этой ситуации [26]. При этом понятие ситуации и позиции используется широко. Например ситуация и позиция в одном пространстве. Это может быть пространственная ситуация и пространственная позиция. Это может быть экономическая ситуация и экономическая позиция. Это может быть экологическая ситуация и экологическая позиция.

Возможны комбинации ситуаций и позиций. Например пространственная ситуация и экономическая позиция. Другой пример, пространственная ситуация плюс экологическая ситуация плюс пространственная позиция и экономическая позиция. В целом такие комбинации создают основу геоинформационного ситуационного моделирования [27].

Модели процессов включают динамические модели перемещения объектов [13, 21] и модели процессов, среди которых наиболее характерным является процессы управления, в частности подвижными объектами [28]. В целом геоинформационное моделирование в совокупности с информационным подходом и информационным моделированием служит источником получения новых знаний [29].

Следует подчеркнуть, что применение геоинформационного моделирования в логистике относится к инновационным разработкам [30]. Это перспективное направление, которое приводит к новым прорывным результатам.

Выводы. Геоинформационное моделирование позволяет решать широкий круг задач, который с помощью иных методов моделирования решить нельзя. Это обусловлено двумя факторами. 1) геоинформационное моделирование использует широкий набор данных (место, время, тема), который в других технологиях не используют. 2) с другой стороны, методически геоинформационное моделирование является более широким в равнении с другими видами моделирования, поскольку включает в единой среде моделирование ситуаций (пространственных и любых), объектов и процессов. В логистике геоинформационное моделирование является обязательным инструментом при решении пространственных задач и дополнительным инструментом для комбинированного решения пространственных и экономических задач. Результаты получаемые с помощью геоинформационного моделирования в логистике нельзя получить в других технологиях.

Примечания:

1. Майоров А.А. Современное состояние геоинформатики // Инженерные изыскания. 2012. № 7. С. 12-15.
2. Цветков В.Я. Геоинформационное моделирование // Информационные технологии, 1999. №3. С. 23-27.
3. Цветков В.Я. Основы геоинформационного моделирования // Геодезия и аэрофотосъемка. 1999. №4. С.147-157.
4. Майоров А.А. О современном состоянии геодезического образования // Дистанционное и виртуальное обучение. 2013. №2. С. 71-77.
5. Цветков В.Я. Информационные модели как основа обработки информации в ГИС // Геодезия и аэрофотосъемка. 2005. №2. С. 118-123.
6. Булгаков С.В. Особенности геоинформационного моделирования // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2013. №3. С. 77-80.
7. Дышленко С.Г. Принципы трехмерного моделирования в ГИС. // Международный научно-технический и производственный журнал «НАУКИ О ЗЕМЛЕ». 2012. №4. С. 65-71.
8. Вознесенская М.Е. Формирование информационных ресурсов в геоинформатике // Международный научно-технический и производственный журнал «НАУКИ О ЗЕМЛЕ». 2012. № 2. С. 90-92.
9. Цветков В.Я. Виды пространственных отношений // Успехи современного естествознания. 2013. № 5. С. 138-140.

10. Маркелов В.М. Создание картографических логистических моделей логистике // Международный научно-технический и производственный журнал «Науки о Земле». 2012. Выпуск 03. С. 54-58.
11. Маркелов В.М. Применение топологических моделей геоданных для оптимизации транспортных маршрутов // Математические методы и модели анализа и прогнозирования развития социально-экономических процессов черноморского побережья Болгарии / Материалы Международной научно-практической конференции 16-23 июля 2012 г. Бургас, Болгария, 2012. С. 56-61.
12. Markelov V. Application Geodata in Logistics // European Researcher, 2012, Vol.(33), № 11-1. Pp. 1835-1837.
13. Цветков В. Я., Маркелов В.М. Применение цифровых моделей в логистике // Геодезия и картография. 2013. №7. С. 59-62.
14. Прикладная информатика Поляков А.А., Цветков В.Я.: Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по специальности «прикладная информатика» (по областям) и другим междисциплинарным специальностям: В 2-х частях: / Поляков А.А., Цветков В.Я.; Под общ.ред. А.Н. Тихонова. М.: МАКС Пресс. 2008.
15. Tsvetkov V.Ya. Semantic Information Units as L. Floridi's Ideas Development // European Researcher, 2012, Vol.(25), № 7, p. 1036-1041.
16. Rozenberg I.N., Tsvetkov V.Ya. The Geoinformation approach // European Journal of Natural History. 2009. № 5. P. 102-103.
17. Майоров А.А., Цветков В.Я., Маркелов В.М. Геоинформационный подход в логистике // Геодезия и аэрофотосъемка, 2012. №6. С. 93-97.
18. Цветков В.Я., Омельченко А.С. Особенности построения моделей объектов большой протяженности в геоинформатике // Фундаментальные исследования. 2006. №4. С. 39-40.
19. Цветков В.Я., Кужелев П.Д. Геоинформационные системы и технологии как новый метод изучения транспортных сетей // Геодезия и аэрофотосъемка, 2002, №5. С. 155-161.
20. Маркелов В.М. Логистика и пространственная экономика / Материалы международного образовательного форума «Бургас 2013». Бургас: Изд-во «ЕООД ИХНИИТ», 2013. С. 91-95.
21. Цветков В.Я. Модель геоданных для управления транспортом // Успехи современного естествознания. 2009. №4. С. 50-51.
22. Савиных В.П. Использование методов дистанционного зондирования для управления транспортом // Международный научно-технический и производственный журнал «НАУКИ О ЗЕМЛЕ». 2012. № 2. С. 58-61.
23. Vladimir M. Markelov. Application of Geoinformation Monitoring in Logistics // European Researcher, 2012, Vol.(31), № 10-1, p. 1632-1634.
24. Цветков В.Я., Маркелов В.М. Интеллектуализация логистики с применением геоинформатики // Международный журнал экспериментального образования. 2012. №6. С. 111-112.
25. Tsvetkov V.Ya. Information objects and information Units // European Journal of Natural History. 2009. № 2. P. 99.
26. Viktor Ya. Tsvetkov. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European Researcher, 2012, Vol.(36), № 12-1, p. 2166-2170.
27. Маркелов В.М. Геоинформационное ситуационное моделирование // Международный научно-технический и производственный журнал «НАУКИ О ЗЕМЛЕ». 2012. №4. С.72-76.
28. Tsvetkov V.Ya. Information Management of Mobile Object // European Journal of Economic Studies, 2012, Vol.(1), №1. P. 40-44.
29. Иванников А.Д., Тихонов А.Н., Мордвинов В. А. Получение знаний методами информатики и геоинформатики // Вестник Московского государственного областного университета. 2012. №3. С. 140-142.
30. Маркелов В.М., Романов И.А. Инноватика и геоинформатика // Дистанционное и виртуальное обучение. 2012. № 12. С. 53-57.